# CHEMICAL HAZARD SUMMARY

Canadian Centre for Occupational Health and Safety
250 Main Street East
Hamilton Ontario Canada L8N 1H6

No. 25

ISSN 0827-8830


## PROPANE

| | |
|---|---|
| Other Names | Dimethylmethane, propyl hydride, LPG (liquefied petroleum gas), CAS 74-98-6 |
| Description | Colourless, highly flammable and explosive gas. It is normally sold as a liquid in steel pressure bottles. Pure propane is odourless. Commercial propane has an odorant added. |

## HAZARD SUMMARY

| | |
|---|---|
| Exposure | Vapour: Inhalation<br>Liquid: Skin and eye contact |
| Effects of Short-Term Exposure | At very high concentrations the gas acts as an asphyxiant and may cause death. Above 100,000 ppm, it causes irritation of the eyes, nose, respiratory tract, dizziness, fatigue, headache, excessive salivation, nausea, vomiting and excitation.<br><br>Direct contact with the liquid causes frostbite. |
| Effects of Long-Term Exposure | There are no reports of effects from long-term low-level exposure. |
| Fire and Explosion Hazards | Fire and explosion are major hazards. Gas-air mixtures are highly flammable and explosive when exposed to heat, naked flames or oxidizers. Propane is heavier than air and can accumulate in low areas. |
| Fire Extinguishers | Do not extinguish a gas flame unless it is possible to stop the flow of the gas. Use dry powder, halons, carbon dioxide for small fires. |
| Chemical Reactivity | Propane may react explosively when it contacts a strong oxidizing agent such as chlorine dioxide. |

88-006477



| | |
|---|---|
| Personal Protection | When working with liquid propane, prevent frostbite by wearing appropriate clothing such as insulated gloves, goggles and a face shield. Keep self-contained breathing apparatus or air-supplied respirators in a convenient place in case of emergency. |
| Storage | Store propane cylinders upright in a cool, well-ventilated place, away from work areas. Keep cylinders away from combustible or oxidizing materials and from sources of ignition. Outdoor storage is preferred, and in some jurisdictions is required by law. |
| Exposure Limits | The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH 1986-1987) classifies propane as an asphyxiant. When released into room air an asphyxiant displaces oxygen. Ensure that the oxygen content of air remains above 18% by volume. |

## SCOPE OF THE DOCUMENT

This summary was prepared at the Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) and is intended primarily as a source of information for persons who work with or may be occupationally exposed to this material. The information selected for inclusion is believed to be reliable and generally relevant to occupational health. Other information may be available which bears on particular work situations. The scientific data in many areas are limited and may allow a variety of interpretations. Additional information, corrections, comments, and questions are welcome, and should be addressed to the Inquiries Service, CCOHS, 250 Main Street East, Hamilton, Ontario, L8N 1H6, (416) 572-2981; toll free 1-800-263-8276.

The information in this document was updated in December 1986.

Cat. No. CC273-4/87-5E
ISBN 0-660-12498-X
CCOHS C87-5E

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## CONTENTS


| | | |
|---|---|---|
| | SUMMARY | i/1 |
| I. | USES AND OCCURRENCE | 3 |
| II. | TOXICOLOGY | 3 |
| III. | FIRE AND EXPLOSION HAZARDS | 5 |
| IV. | EXPOSURE CONTROL | 5 |
| V. | SMALL-SCALE STORAGE AND HANDLING | 7 |
| VI. | FIRST AID | 9 |
| VII. | EXPOSURE LIMITS | 9 |
| VIII. | CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES | 11 |
| IX. | REFERENCES | 12 |


## I. USES AND OCCURRENCE

Propane occurs in natural gas at concentrations of about 3 to 18%; it is also emitted into the atmosphere from furnaces[1]. Propane is produced as a by-product from petroleum refinery processes; some may be recovered and marketed as LPG (liquefied petroleum gas)[2].

Propane is widely used as fuel in welding and cutting operations, and in some automobiles as an alternative to gasoline. It is also used for heating, cooking and refrigeration in portable field offices and temporary accomodations for workers.

Propane is used in industry as a chemical feedstock, solvent and refrigerant.

## II. TOXICOLOGY

**Routes of Exposure**
The principal route of exposure is inhalation of the gas. Skin or eye contact with liquefied propane may occur. Ingestion is unlikely.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

**Removal from the Body**
Most propane is removed from the body in exhaled air. Some is removed in the urine.

**Effects of Short-Term Exposures in Humans**
The major hazard of propane is related to its explosive potential and not to its adverse effects on human health. Propane itself has virtually no toxic effects. However, it can replace oxygen in confined spaces and is therefore classified as a simple asphyxiant[3,4,5].

The health effects of exposure to propane gas depend largely on the airborne concentration.

The following toxic effects have been reported in humans exposed for brief periods of time to high concentrations of propane gas:

| | |
|---|---|
| Up to 10,000 ppm | No symptoms[3,5,6,7] |
| 20,000 ppm | Odour threshold (odour of natural gas)[5,8] |
| 100,000 ppm | Dizziness within a few minutes[7] |

At very high concentrations (above 100,000 ppm), propane is mildly irritating to the mucous membranes of the respiratory tract. Propane affects the central nervous system causing headache, dizziness, shortness of breath and fatigue[9,10,11].

Exposure may also cause reduced mental alertness, muscular incoordination, faulty judgement, emotional instability, nausea, vomiting, excessive salivation, disorientation and excitation[3,5,7,12]. Symptoms stop when exposure ceases. In extreme cases, convulsions, deep coma and death may occur as a result of asphyxiation by the gas[3,5].

**Effects of Long-Term Exposures**
There are no reported effects from long-term low-level exposures.

**Effects on the Eyes**
At concentrations below 100,000 ppm, the gas is not irritating to the eyes. Contact with the liquid causes redness, pain and blurred vision[9]. Frostbite damage may occur.

**Effects on the Skin**
No health effects result from contact of the gas with the skin. Repeated contact with liquid propane causes frostbite with redness, pain, muscular weakness and blisters[1,3,5,9,13].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## III. FIRE AND EXPLOSION HAZARDS

Propane gas is highly flammable and explosive. Potential explosion is the main hazard of this chemical. If the gas concentration exceeds the lower explosive limit in a confined space, ignition of the gas-air mixture may result in a devastating explosion. The gas may also flash back (a fire travelling along the line of gas from a spark or flame back to a container). Good ventilation can prevent the accumulation of explosive concentrations of this gas in work and storage areas.

At workroom temperatures propane gas is extremely flammable[10]. The lower and upper explosive limits are 2.3% (23,000 ppm) and 9.5% (95,000 ppm) respectively in air. Within the concentration range 2-10%, the gas will explode in the presence of a source of ignition.

In low oxygen situations, the gas will burn, liberating carbon monoxide which may cause poisoning[1].

**Fire Extinguishing Agents**
If propane gas is burning, shut off the gas supply if this can be done safely. If this is not possible, let the fire burn itself out. Use water to cool any burning cylinders and surrounding cylinders threatened by the fire. Do not extinguish a liquid propane gas flame while the emission continues, except under the instruction of a trained person who understands the danger of possible explosion. Use dry powder, Halons and carbon dioxide to fight small fires.

**Chemical Reactivity**
Liquid propane will attack some forms of plastics, rubbers and coating. The gas explodes spontaneously when mixed with chlorine dioxide[14].

## IV. EXPOSURE CONTROL

Many Canadian jurisdictions have specific standards for equipment and handling standards to control propane exposure. For specific details consult the appropriate department in your jurisdiction.

Design of the work process and engineering controls prevents exposure to propane. The available types of control measures include:

| | |
|---|---|
| Isolation | Area ventilation |
| Enclosure | Work practices |
| Local exhaust ventilation | Personal protective equipment |

CCOHS/CCHST
250 Main Street E. 250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

One or more of these measures may be appropriate in any particular situation. A survey of the workplace and consideration of the technical requirements of the work process are usually needed before making major changes.

Although substitution and engineering controls such as ventilation are the preferred methods of controlling exposure to contaminants in the workplace, the use of personal protective equipment such as special clothing and respirators may increase the level of protection for workers exposed to this material. In some situations, such as working in enclosed spaces and in some maintenance operations, the use of personal protective equipment may be essential since effective ventilation and engineering controls may not be possible. Eyewash fountains and safety shower installed in the workroom may be of help in an emergency case of a liquid propane splash.

**Protective Clothing**
It is advisable to:

- wear impervious clothing, gloves, face shield (20.3 cm or 8-inch minimum) and splash-proof safety goggles to protect the skin and eyes from frostbite when working with liquid propane[5].

- remove any clothing which becomes wet following a splash or a spill, and rewear it only when the liquid has evaporated[5].

**Respiratory Protection**
The degree of respiratory protection required depends on the concentration of the gas and the duration of the exposure. NIOSH/OSHA recommend the following respiratory protection[11,12]:

Vapour concentration of 10,000 ppm or less:
Any supplied-air respirator, or
Any self-contained breathing apparatus.

Vapour concentration of 20,000 ppm or less:
Any supplied-air respirator with a full facepiece, or
Any self-contained breathing apparatus with a full facepiece, or
Any supplied-air respirator operated in a continuous-flow mode.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Emergency or planned entry in unknown concentrations or immediately dangerous to life or health (IDLH)* conditions:
Any self-contained breathing apparatus with full facepiece, or
Any supplied-air respirator with a full facepiece and operated in pressure-demand or other positive-pressure mode in combination with an auxiliary self-contained breathing apparatus operated in pressure-demand or other positive-pressure mode.

Fire Fighting:
Self-contained breathing apparatus with a full facepiece operated in pressure-demand or other positive-pressure mode.

Escape:
Any appropriate escape-type self-contained breathing apparatus.

Note: The above recommendations apply only to equipment approved by NIOSH or MSHA. Other respirators may provide equivalent protection.

* IDLH level is defined for the purpose of respirator selection as the maximum concentration from which one could escape within 30 minutes without any escape-impairing symptoms or any irreversible health effects.

## V. SMALL-SCALE STORAGE AND HANDLING

Several Canadian jurisdictions have specific regulations covering the storage and handling of propane. Consult the appropriate department in your jurisdiction for further details.

The manufacturers supply liquid propane in steel cylinders. Be sure to:

- store them upright, in groups, secured in place by chains, outside or in a well-ventilated area, at ground level and on a firm, flat surface.

- close the valve and put the valve caps securely in position when the cylinders are not in use. Keep away from sources of heat or ignition, combustible materials and oxidizers. Ensure good access for vehicles and hand trucks. Maintain

CCOHS CCHST
250 Main Street E. 250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

good housekeeping. Ground all lines and equipment used with propane.

- handle the cylinders carefully. Do not lift them up by the valves. Do not throw or drop them. Inspect and recertify the cylinders at regular intervals.

- use properly constructed and maintained equipment including hoses, hose-fittings and regulators as recommended by the manufacturers.

- provide adequate ventilation. Never bring cylinders or their regulators into confined spaces. Never move equipment while alight unless it is designed for use in this condition.

- extinguish nearby fires, naked lights and cigarettes before using, loading or offloading a cylinder.

- turn off lighted burners when leaving the work area. Never leave lighted burners unattended unless fitted with appropriate safety devices.

- close all valves before connecting or disconnecting a cylinder for replacement of valve parts.

- regularly inspect all equipment for leakage and for damage and missing items. Clean and adjust the burners regularly. Take faulty equipment out of service.

**Clean-up and Disposal**
When a leak occurs:

- have everyone leave the danger area except trained personnel involved in the clean-up operation.

- provide the remaining people with protective clothing and self-contained breathing apparatus.

- remove all ignition sources in the surrounding area.

- ventilate the area to maintain the concentration of the gas below the lower explosive limit (2% or 20,000 ppm in the air)[15].

- stop the flow of gas.

CCOHS CCHST
250 Main Street E. 250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

- remove the cylinder to a safe place in open air and repair it or allow the container to empty[5,15]. Alternatively, burn off the gas with great care.

## VI. FIRST AID

The following general procedures are suggested for first aid:

**Inhalation**
If a person accidentally breathes in a large amount of propane and becomes aware of the symptoms, take the victim to an uncontaminated area to inhale fresh air.

In the event that a massive exposure overcomes someone, carry him/her to an uncontaminated area; administer artificial respiration and/or oxygen[3].

**Eyes**
If liquid propane gets in the eyes, flush them immediately with gently flowing lukewarm water. Get medical attention[5].

**Skin**
If liquid propane contacts the skin, flush the affected area with water. Remove any contaminated clothing. If fingers or hand are frostbitten, have the victim hold his hand in his armpit, next to the body or, if lukewarm water is available, place the frostbitten part in it. If practical, gently wrap the affected part in blankets. Let the circulation re-established itself naturally. Encourage the victim to exercise toe, finger or affected part while it is being warmed[3]. Do not rub the affected area.

Note: Consult a physician and/or the nearest Poison Control Centre for all cases of intentional ingestion or eye contact and all but trivial cases of inhalation or skin contact.

## VII. EXPOSURE LIMITS

In many Canadian jurisdictions, exposure limits are similar to the Threshold Limit Values (TLVs) recommended by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). This organization classifies propane as an asphyxiant. There is no recommended TLV[16].

CCOHS CCHST
250 Main Street E. 250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

**Warning Properties of Propane**
This gas has poor warning properties. Pure propane is odourless at any concentration. Pure propane is likely to be found only in gas processing plants or refineries. The gas in cylinders contains a foul-smelling odorant, usually ethyl mercaptan, which serves as a warning for leaks which can then be detected at low levels [5,13,17]. Odourants may not give effective warning of dangerous levels if the gas has accumulated in low areas.

**Exposure Limits in Other Nations**
The approaches or mechanisms for establishing and applying occupational exposure limits can vary widely from country to country. Information on exposure limits in a number of foreign jurisdictions is available from CCOHS.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E. 250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## VIII. CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES

| | |
|---|---|
| Chemical Abstract Service | 74-98-6 |
| Chemical formula | $C_3H_8$ |
| Chemical structure | $CH_3$-$CH_2$-$CH_3$ |

**Physical Properties**

| | |
|---|---|
| Molecular weight | 44.1 |
| Boiling point | -42.1°C |
| Melting point | -190 to -187.5°C |
| Solubility in water | 6.1% by volume at 17.8°C and 753 mm Hg |
| Solubility in other solvents | At approximately 17°C and 1 atmosphere, 1L of propane dissolves in:<br>126 mL of absolute alcohol<br>108 mL of ether<br>77 mL of chloroform<br>69 mL of benzene<br>63 mL of turpentine |
| Vapour pressure | 6,399 mm Hg at 21.1°C |
| Vapour density | 1.56 (air = 1) |
| Odour threshold | 20,000 ppm |
| Conversion factor | 1 ppm = 1.83 mg/m$^3$ |
| Flash point | -103.4°C; flammable at room temperature |
| Explosive limits in air by volume | Lower explosive limit: 2.3%<br>Upper explosive limit: 9.5% |
| Autoignition temperature | 432°C |
| Critical temperature | -96.67°C |

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## IX. REFERENCES

(1) Sandmeyer, E.E. In: Clayton, G.D.; Clayton, F.E. eds. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3rd revised ed. Vol. 2B : toxicology. New York; Toronto : John Wiley and Sons, Inc., 1981. p. 3181-3182

(2) Hydrocarbons $C_1$-$C_6$ (methane, ethane, propane). In: Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology : vol. 12 : gravity concentration to hydrogen energy. 3rd ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : John Wiley and Sons, 1980. p. 901-902

(3) Braker, W.; Mossman, A.L. Propane. In: Matheson gas data book. 6th ed. Lyndhurst, NJ : Matheson Division Searle Medical Products Inc., 1980. p. 615-616, 618, 620

(4) Hawley, G.G., rev. The condensed chemical dictionary. 10th ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : Van Nostrand Reinhold Company, 1981

(5) Mackison, F.W.; Stricoff, R.S.; Partridge, L.J., Jr., eds. Occupational health guideline for propane. In: Occupational health guidelines for chemical hazards (DHHS (NIOSH) publication ; no. 81-123. Washington, D.C. : NIOSH/OSHA, 1981

(6) Gerarde, H.W. Hydrocarbons, aliphatic. In: Parmeggiani, L., ed. Encyclopaedia of occupational health and safety. 3rd revised ed. Vol. 1 : A-K. Geneva : International Labour Office, 1983. p. 1070-1072

(7) Proctor, N.H.; Hughes, J.P. Propane. In: Chemical hazards of the workplace. Philadelphia, PA : J.B. Lippincott Company, 1978. p. 426

(8) Verschueren, K. Propane. In: Handbook of environmental data on organic chemicals. 2nd ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : Van Nostrand Reinhold Company, 1983. p. 1017

(9) Propane. In: Handling chemicals safely. (s.l.) : Dutch Association of Safety Experts, Dutch Chemical Industry Association, Dutch Safety Institute, 1980. p. 780

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.

(10) Sax, N.I. Dangerous properties of industrial materials. 5th ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : Van Nostrand Reinhold Company, 1982

(11) Sittig, M. Handbook of toxic and hazardous chemical and carcinogens. 2nd ed. Park Ridge, N.J. : Noyes Publications, 1985. p. 747-748

(12) Propane. In: NIOSH pocket guide to chemical hazards. Washington, D.C. : U.S. Department of Health and Human Services/National Institute for Occupational Safety and Health, 1985. p. 198-199

(13) Hazards of liquefied petroleum gases with special reference to their use in portable cylinders. Industrial safety data file. (s.l.) : United Press, 1985. p. F:9:1 - F:9:7

(14) Propane. In: Fire protection guide on hazardous materials. 9th ed. (s.l.) : National Fire Protection Association, 1986. p. 325M

(15) Propane. In: Toxic and hazardous industrial chemical safety manual. Tokyo : The International Technical Information Institute, 1979. p. 440

(16) Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. 5th ed. Cincinnati, OH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1986. p. 28, 48

(17) Gosselin, R.E.; Smith, R.P.; Hodge, H.C. Propane. In: Clinical toxicology of commercial products. 5th ed. Baltimore, MD : Williams and Wilkins, 1984. p. II-150

Note: Additional references on this subject are available from CCOHS upon request.

Each document produced by the Centre undergoes several stages of review. As a part of this review, representatives from each of government, employers, and labour are requested to comment on draft copies of CCOHS documents for technical accuracy and usability.

Although every effort is made to ensure accuracy and completeness of the information, it is understood that the Centre makes no warranty as to the accuracy or completeness of such information and assumes no liability for any damages or loss suffered as a result of any inaccuracy or incompleteness therein.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E. 250 rue Main est.

# FICHE TOXICOLOGIQUE

**Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail**
250 rue Main est
Hamilton Ontario Canada L8N 1H6

**N° 25**

ISSN 0827-8849

## PROPANE

| | |
|---|---|
| Autres noms | Diméthylméthane, gaz de pétrole liquéfié (LPG).<br>CAS 74-98-6 |
| Description | Gaz incolore, hautement inflammable et explosif normalement vendu sous forme de liquide dans des bouteilles sous pression en acier. Le propane pur est inodore; on ajoute une substance odorante à la forme commerciale. |

## RÉSUMÉ DES DANGERS

| | |
|---|---|
| Exposition | Gaz : inhalation<br>Liquide : contact avec la peau et les yeux |
| Effets d'une exposition brève | A des concentrations très élevées, le gaz agit comme agent asphyxiant pouvant entraîner la mort. A des concentrations supérieures à 100 000 ppm, il cause l'irritation des yeux, du nez et des voies respiratoires, l'étourdissement, la fatigue, des maux de tête, la salivation excessive, des nausées, le vomissement et l'excitation.<br><br>Le contact direct avec le liquide entraîne des gelures. |
| Effets d'une exposition prolongée | On n'a pas signalé d'effets par suite de l'exposition prolongée à des concentrations faibles. |
| Risques d'explosion et d'incendie | L'incendie et l'explosion constituent les risques principaux. Les mélanges gaz-air sont hautement inflammables et explosifs lorsqu'ils sont exposés à la chaleur, aux flammes nues ou aux oxydants. Le propane est plus lourd que l'air et peut donc s'accumuler dans des endroits peu élevés. |
| Produits extincteurs | Ne pas éteindre une flamme à moins que l'on puisse tarir l'écoulement du gaz. Se servir de poudre sèche, de halons et de dioxyde de carbone dans le cas de petits incendies. |
| Réactivité chimique | Le propane peut réagir explosivement lorsqu'il entre en contact avec un agent oxydant fort comme le dioxyde de chlore. |

| | |
|---|---|
| Protection individuelle | Porter des vêtements appropriés comme des gants isolants, des lunettes de sécurité et un écran facial pour prévenir les gelures lorsqu'on travaille avec le propane liquide. Garder des appareils respiratoires autonomes ou des appareils respiratoires à adduction d'air à proximité en cas d'urgence. |
| Entreposage | Entreposer les cylindres de propane en position verticale dans un endroit frais, bien ventilé, éloigné des zones de travail. Tenir les cylindres loin des substances combustibles ou oxydantes et des sources d'ignition. On conseille d'entreposer à l'extérieur et certaines réglementations l'exigent. |
| Limites d'exposition | L'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH : 1986-1987) classe le propane dans la catégorie des agents asphyxiants, qui remplacent l'oxygène de l'air lorsqu'on les introduit dans une pièce. S'assurer que la teneur en oxygène de l'air dépasse toujours 18 % par volume. |

## PORTÉE DU DOCUMENT

La présente fiche a été préparée par le personnel du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) et s'adresse surtout, comme source de renseignements, aux personnes qui, par leur travail, risquent d'être exposées au produit. L'information recueillie est, croit-on, fiable et concerne généralement les questions d'hygiène au travail. Il est aussi possible de se procurer d'autres renseignements portant sur des situations particulières. Les données scientifiques sont souvent limitées et peuvent être interprétées de diverses façons. Il nous fera plaisir de recevoir d'autres renseignements, corrections, commentaires et questions. Il suffit de les adresser au Service des demandes de renseignements, CCHST, 250 rue Main est, Hamilton (Ontario), L8N 1H6, tél. : 416-572-2981 ou, sans frais, 1-800-263-8276.

Le présent document a été mis à jour pour la dernière fois en décembre 1986.

N° de catalogue CC273-4/87-5F
ISBN 0-660-92083-2
CCHST C87-5F

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

# TABLE DES MATIÈRES


| | | |
|---|---|---|
| | RÉSUMÉ | i/1 |
| I. | UTILISATIONS ET SOURCES | 3 |
| II. | TOXICOLOGIE | 4 |
| III. | RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION | 5 |
| IV. | LIMITATION DE L'EXPOSITION | 6 |
| V. | MANUTENTION ET ENTREPOSAGE DE PETITES QUANTITÉS | 8 |
| VI. | PREMIERS SOINS | 10 |
| VII. | LIMITES D'EXPOSITION | 10 |
| VIII. | PROPRIÉTÉS CHIMIQUES ET PHYSIQUES | 12 |
| IX. | RÉFÉRENCES | 13 |


## I. UTILISATIONS ET SOURCES

Le propane se trouve dans le gaz naturel à des concentrations d'environ 3 à 18 %; il est également dégagé dans l'atmosphère par les fourneaux[1]. Le propane est un sous-produit des procédés de raffinage du pétrole; on peut en récupérer une certaine partie et le vendre sous forme de gaz de pétrole liquéfié (LPG)[2].

On utilise couramment le propane comme carburant dans les opérations de soudage et de découpage et au lieu de l'essence dans certaines automobiles. Il est utilisé également pour le chauffage, la cuisson et la réfrigération dans certaines unités mobiles de chantier ainsi que dans des logements temporaires de travailleurs.

Ce produit sert de solvant, de réfrigérant et d'approvisionnement chimique dans l'industrie.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## II. TOXICOLOGIE

**Voies d'exposition**
La principale voie d'exposition est l'inhalation du gaz. Le contact de la peau ou des yeux avec le propane liquéfié peut se produire mais l'ingestion est peu probable.

**Élimination de l'organisme**
La plupart du propane est éliminé de l'organisme dans l'air expiré; une certaine quantité est éliminée dans l'urine.

**Effets d'une exposition brève chez l'humain**
Le risque principal est dû au fait que le propane explose très facilement, et non pas aux effets nocifs qu'il peut produire sur la santé des humains. Le propane lui-même n'a pratiquement aucun effet toxique; il peut toutefois remplacer l'oxygène dans les espaces clos et on peut donc le classer dans la catégorie des asphyxiants simples[3,4,5].

Les effets sur la santé d'une exposition au gaz propane dépendent surtout des concentrations dans l'air.

On a signalé les effets toxiques suivants chez les humains exposés pendant de brèves périodes à de hautes concentrations de gaz propane :

| | |
|---|---|
| Jusqu'à 10 000 ppm | aucun symptôme[3,5,6,7] |
| 20 000 ppm | seuil olfactif (seuil de perception par l'odeur), odeur de gaz naturel[5,8] |
| 100 000 ppm | étourdissements en quelques minutes[7] |

A de très hautes concentrations (supérieures à 100 000 ppm), le propane est légèrement irritant pour les muqueuses des voies respiratoires. Il peut affecter le système nerveux central, entraînant maux de tête, étourdissement, essoufflement et fatigue[9,10,11].

L'exposition peut également causer une diminution de la vigilance, un manque de coordination musculaire, une diminution des facultés de jugement, l'instabilité émotionnelle, la nausée, le vomissement, la salivation excessive, la désorientation et l'excitation[3,5,7,12]. Les symptômes cessent lorsqu'il y a interruption de l'exposition. Dans les

cas extrêmes, l'asphyxiation par le gaz peut causer des convulsions, le coma et la mort[3,5].

**Effets d'une exposition prolongée**
On n'a pas signalé d'effets par suite d'expositions prolongées à des concentrations faibles.

**Effets sur les yeux**
Le gaz n'est pas irritant pour les yeux à des concentrations inférieures à 100 000 ppm. Le contact avec le liquide entraîne des rougeurs, des douleurs et une vision brouillée[9]. On pourrait subir des lésions par suite de gelures.

**Effets sur la peau**
Le contact du gaz avec la peau n'entraîne aucun effet sur la santé. Le contact répété avec le liquide entraîne des gelures accompagnées de rougeur, de douleurs, de faiblesse musculaire et d'ampoules[1,3,5,9,13].

## III. RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Le gaz propane est extrêmement inflammable et explosif; c'est son potentiel explosif qui constitue le risque principal. Si la concentration de gaz dépasse la limite inférieure d'explosibilité dans un espace clos, l'ignition du mélange gaz-air peut entraîner une explosion dévastatrice. Le retour de flamme est également possible (flamme qui remonte le trajet du gaz à partir d'une étincelle ou d'une flamme jusqu'au contenant). Une ventilation adéquate peut prévenir une concentration explosive dans les lieux de travail ou les entrepôts.

Le gaz est extrêmement inflammable aux températures normales ambiantes[10]. Les limites inférieure et supérieure d'inflammabilité sont respectivement de 2,3 % (23 000 ppm) et 9,5 % (95 000 ppm) dans l'air. Le gaz explosera en présence d'une source d'ignition dans la gamme de concentrations variant entre 2 et 10 %.

Le gaz brûlera dans des endroits pauvres en oxygène, dégageant du monoxyde de carbone qui peut entraîner l'intoxication[1].

**Produits extincteurs**
Si le gaz brûle, couper l'alimentation en gaz s'il est possible de le faire sans danger. Sinon, laisser le feu se consumer. Utiliser de l'eau pour refroidir tout contenant en combustion ainsi que les cylindres à proximité que le feu menace d'envahir. Ne pas éteindre une flamme provenant du liquide pendant que le gaz continue à s'échapper, sauf

CCOHS·CCHST
250 Main Street E. 250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

sous l'instruction d'une personne qualifiée qui comprend le danger d'une explosion possible. Se servir de poudre sèche, de halons et de dioxyde de carbone pour éteindre les petits incendies.

**Réactivité chimique**
Le propane liquide s'attaquera à certaines formes de plastiques, de caoutchoucs et de revêtements. Le gaz explosera spontanément lorsqu'on le mélange avec du dioxyde de chlore[14].

## IV. LIMITATION DE L'EXPOSITION

Plusieurs réglementations canadiennes ont établi des normes précises concernant l'équipement et la manutention afin de limiter l'exposition au propane. Consulter les autorités compétentes dans votre région pour obtenir des renseignements particuliers.

L'élaboration de méthodes de travail et de mesures d'ingénierie efficaces peut limiter l'exposition au propane. Les principales mesures de limitation sont :

| | |
|---|---|
| Isolation | Ventilation de la zone |
| Confinement | Méthodes de travail |
| Evacuation locale des émanations | Equipement de protection individuelle |

On peut appliquer une ou plusieurs de ces mesures à la fois dans une situation donnée. Il est habituellement nécessaire d'étudier le milieu de travail et d'envisager les exigences techniques des méthodes de travail avant de procéder à des changements importants.

Bien que la substitution et les mesures d'ingénierie comme la ventilation soient les meilleures méthodes pour contrôler l'exposition aux polluants en milieu de travail, l'utilisation d'équipement de protection individuelle comme les vêtements spéciaux et les appareils respiratoires peut augmenter la protection des travailleurs. Dans les situations où de telles mesures ne peuvent être appliquées, comme le travail en espace clos et certaines opérations d'entretien, le seul recours est l'utilisation d'équipement individuel pour assurer la protection des travailleurs. Prévoir des fontaines oculaires et une douche de sécurité dans la zone de travail en cas d'éclaboussure du liquide.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

**Vêtements protecteurs**
On conseille de :

- porter des vêtements et des gants imperméables, un écran facial (minimum de 20,3 cm ou 8 pouces) et des lunettes de sécurité anti-éclaboussures pour protéger la peau et les yeux de gelures lorsqu'on se sert de propane liquide[5].

- retirer tout vêtement mouillé par suite d'une éclaboussure ou de déversement; laisser le liquide s'évaporer avant de porter le vêtement à nouveau[5].

**Protection des voies respiratoires**
Le degré de protection nécessaire dépend de la concentration du gaz et de la durée de l'exposition. NIOSH/OSHA recommande les mesures de protection suivantes[11,12] :

Concentration des vapeurs inférieure ou égale à 10 000 ppm :
Tout appareil respiratoire à adduction d'air, ou
Tout appareil respiratoire autonome.

Concentration des vapeurs inférieure ou égale à 20 000 ppm :
Tout appareil respiratoire à adduction d'air muni d'un écran facial, ou
Tout appareil respiratoire autonome muni d'un écran facial, ou
Tout appareil respiratoire à adduction d'air fonctionnant en mode continu.

Entrée d'urgence ou prévue dans des concentrations inconnues ou présentant des conditions immédiatement dangereuses pour la vie ou la santé (IDLH)* :
Tout appareil respiratoire autonome muni d'un écran facial, ou
Tout appareil respiratoire à adduction d'air muni d'un écran facial et fonctionnant à demande de pression ou selon d'autres modes de pression positive, combiné avec un appareil respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à demande de pression ou selon d'autres modes de pression positive.

* Aux fins de la sélection des appareils respiratoires, on définit le IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) comme étant la concentration maximum à laquelle on peut rester exposé pendant 30 minutes sans éprouver des symptômes qui empêcheraient d'évacuer ni subir d'effets irréversibles sur la santé.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Lutte contre les incendies :
Appareil respiratoire autonome muni d'un écran facial fonctionnant à demande de pression ou selon d'autres modes de pression positive.

Evacuation :
Tout appareil respiratoire autonome propre à l'évacuation.

Note : Ces recommandations ne s'appliquent qu'au matériel approuvé par le NIOSH ou la MSHA. D'autres appareils respiratoires peuvent fournir une protection équivalente.

## V. MANUTENTION ET ENTREPOSAGE DE PETITES QUANTITÉS

Plusieurs réglementations canadiennes ont établi des règlements précis concernant la manutention et l'entreposage du propane. Pour obtenir plus de renseignements, consulter le ministère compétent de votre réglementation.

On obtient le propane liquide des fabricants dans des cylindres d'acier. Il faut :

- entreposer les cylindres en groupes, en position verticale; les fixer en place à l'aide de chaînes, à l'extérieur ou dans un endroit bien ventilé, au niveau du sol ou sur une surface ferme et platte.

- fermer la soupape et fixer les capuchons de soupape bien en place lorsque les cylindres ne servent pas. Tenir les cylindres éloignés des sources de chaleur ou d'ignition et des substances combustibles ou oxydantes. Assurer un libre accès aux chariots à bras et autres véhicules et bien entretenir les zones de travail. Mettre au sol toutes les lignes et tout l'équipement fonctionnant au propane.

- manipuler les cylindres avec précaution. Ne pas les saisir par les soupapes ni les lancer ou les faire tomber. Les inspecter régulièrement afin de pouvoir garantir qu'ils sont en bon état.

- suivre les recommandations du fabricant quant à l'utilisation d'équipement bien assemblé et entretenu y compris des tuyaux, raccords de tuyauterie et régulateurs.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

- assurer une aération adéquate. Ne jamais transporter les cylindres ou les régulateurs dans des espaces clos et ne jamais déplacer de l'équipement allumé à moins qu'il ne soit conçu pour être utilisé ainsi.

- éteindre les flammes, les lampes nues et les cigarettes se trouvant à proximité avant d'utiliser, de charger ou de décharger un cylindre.

- fermer les brûleurs avant de quitter la zone de travail. Ne jamais laisser les brûleurs allumés sans surveillance à moins qu'ils ne soient équipés de dispositifs de sécurité.

- fermer toutes les soupapes avant de raccorder ou déconnecter un cylindre pour remplacer des pièces de soupape.

- inspecter l'équipement régulièrement afin de déceler les fuites et tout dommage ou toute pièce manquante. Nettoyer et régler les brûleurs régulièrement et mettre hors service tout équipement défectueux.

**Nettoyage et élimination**
En cas de fuite :

- évacuer la zone en y donnant accès seulement aux personnes qualifiées s'occupant du nettoyage.

- leur fournir des vêtements de protection et un appareil respiratoire autonome.

- supprimer toute source d'ignition à proxirnité.

- aérer la zone afin de maintenir la concentration du gaz en dessous de la limite inférieure d'explosibilité (2 %, soit 20 000 ppm dans l'air)[15].

- tarir l'écoulement du gaz.

- transporter le cylindre dans un endroit sûr au grand air et le réparer ou le laisser se vider[5,15]. On peut également brûler le gaz en prenant toutes les précautions nécessaires.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## VI. PREMIERS SOINS

Mesures générales de premiers soins recommandées en cas d'intoxication au propane :

**Inhalation**
En cas d'aspiration accidentelle d'une grande quantité de propane suivie de symptômes, amener la victime dans un endroit non contaminé où elle pourra respirer de l'air frais.

Dans le cas où une personne perdrait conscience par suite d'une exposition massive, la transporter dans un endroit non contaminé et administrer la respiration artificielle ou de l'oxygène[3].

**Yeux**
Si le liquide entre en contact avec les yeux, les laver immédiatement au moyen d'un courant modéré d'eau tiède; obtenir des soins médicaux[5].

**Peau**
Si le propane liquide entre en contact avec la peau, laver les régions affectées avec de l'eau. Retirer tout vêtement contaminé. Si les doigts ou la main ont été gelés, les placer sous l'aisselle de la victime à même le corps ou dans de l'eau tiède s'il y en a à proximité. Si possible, envelopper délicatement les parties contaminées dans des couvertures. Laisser la circulation se rétablir naturellement en encourageant la victime de bouger orteils, doigts ou autres parties contaminées pendant qu'elles se réchauffent[3]. Ne pas frotter les régions contaminées.

Note : Consulter un médecin et le centre antipoisons le plus proche pour tous les cas d'ingestion ou de contact avec les yeux et tous les cas, sauf les cas très bénins, d'inhalation ou de contact avec la peau.

## VII. LIMITES D'EXPOSITION

De nombreuses réglementations canadiennes recommandent des limites d'exposition proches des seuils admissibles d'exposition (SAE) établis annuellement par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Cet organisme a classifié le propane dans la catégorie des agents asphyxiants. On n'a pas recommandé de SAE[16].

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

**Propriétés perceptibles du propane**
Le gaz a des propriétés perceptibles médiocres. Le propane pur, qui est inodore à toute concentration, se trouve surtout dans les installations de traitement de gaz et dans les raffineries. Le gaz se trouvant dans les cylindres renferme une substance odorante nauséabonde, habituellement le mercaptan éthylique, qui indique la présence de fuites qu'on peut alors déceler à des concentrations faibles[5,13,17]. Les substances odorantes peuvent cependant ne pas indiquer efficacement la présence de conditions dangereuses lorsque le gaz s'accumule dans des endroits peu élevés.

**Limites d'exposition dans d'autres pays**
Les méthodes ou procédures appliquées pour établir et mettre en vigueur les limites d'exposition varient considérablement d'un pays à l'autre. On peut se procurer les renseignements concernant les limitations en vigueur dans divers pays en s'adressant au CCHST.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## VIII. PROPRIÉTÉS CHIMIQUES ET PHYSIQUES

| | |
|---|---|
| Chemical Abstract Service | 74-98-6 |
| Formule chimique | $C_3H_8$ |
| Structure chimique | $CH_3$-$CH_2$-$CH_3$ |

**Propriétés physiques**

| | |
|---|---|
| Poids moléculaire | 44,1 |
| Point d'ébullition | -42,1 °C |
| Point de fusion | -190 à -187,5 °C |
| Solubilité dans l'eau | 6,1 % par volume à 17,8 °C et 753 mm Hg |
| Solubilité dans d'autres solvants | A environ 17 °C et 1 atmosphère, 1 L de propane se dissout dans :<br>126 mL d'alcool absolu<br>108 mL d'éther<br>77 mL de chloroforme<br>69 mL de benzène<br>63 mL de térébenthine |
| Tension de vapeur | 6 399 mm Hg à 21,1 °C |
| Densité de vapeur | 1,56 (air = 1) |
| Seuil olfactif | 20 000 ppm |
| Facteur de conversion | 1 ppm = 1,83 mg/m$^3$ |
| Point d'éclair | -103,4 °C; inflammable à la température de la pièce |
| Limites d'explosibilité dans l'air par volume | inférieure : 2,3 %<br>supérieure : 9,5 % |
| Température d'auto-ignition | 432 °C |
| Température critique | -96,67 °C |

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

## IX. RÉFÉRENCES

(1) Sandmeyer, E.E. In: Clayton, G.D.; Clayton, F.E, eds. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3rd revised ed. Vol. 2B : toxicology. New York; Toronto : John Wiley and Sons, Inc., 1981. p. 3181-3182

(2) Hydrocarbons $C_1$-$C_6$ (methane, ethane, propane). In: Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology : vol. 12 : gravity concentration to hydrogen energy. 3rd ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : John Wiley and Sons, 1980. p. 901-902

(3) Braker, W.; Mossman, A.L. Propane. In: Matheson gas data book. 6th ed. Lyndhurst, NJ : Matheson Division Searle Medical Products Inc., 1980. p. 615-616, 618, 620

(4) Hawley, G.G., rev. The condensed chemical dictionary. 10th ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : Van Nostrand Reinhold Company, 1981

(5) Mackison, F.W.; Stricoff, R.S.; Partridge, L.J., Jr., eds. Occupational health guideline for propane. In: Occupational health guidelines for chemical hazards (DHHS (NIOSH) publication; no. 81-123). Washington, D.C. : NIOSH/OSHA, 1981

(6) Gerarde, H.W. Hydrocarbons, aliphatic. In: Parmeggiani, L., ed. Encyclopaedia of occupational health and safety. 3rd revised ed. Vol. 1 : A-K. Geneva : International Labour Office, 1983. p. 1070-1072

(7) Proctor, N.H.; Hughes, J.P. Propane. In: Chemical hazards of the workplace. Philadelphia, PA : J.B. Lippincott Company, 1978. p. 426

(8) Verschueren, K. Propane. In: Handbook of environmental data on organic chemicals. 2nd ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : Van Nostrand Reinhold Company, 1983. p. 1017

(9) Propane. In: Handling chemicals safely. (s.l.) : Dutch Association of Safety Experts, Dutch Chemical Industry Association, Dutch Safety Institute, 1980. p. 780

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

(10) Sax, N.I. Dangerous properties of industrial materials. 5th ed. New York, N.Y.; Toronto, Ontario : Van Nostrand Reinhold Company, 1982

(11) Sittig, M. Handbook of toxic and hazardous chemicals and carcinogens. 2nd ed. Park Ridge, N.J. : Noyes Publications, 1985. p. 747-748

(12) Propane. In: NIOSH pocket guide to chemical hazards. Washington, D.C. : U.S. Department of Health and Human Services/National Institute for Occupational Safety and Health, 1985. p. 198-199

(13) Hazards of liquefied petroleum gases with special reference to their use in portable cylinders. Industrial safety data file. (s.l.) : United Press, 1985. p. F:9:1 - F:9:7

(14) Propane. In: Fire protection guide on hazardous materials. 9th ed. (s.l.) : National Fire Protection Association, 1986. p. 325M

(15) Propane. In: Toxic and hazardous industrial chemical safety manual. Tokyo : The International Technical Information Institute, 1979. p. 440

(16) Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. 5th ed. Cincinnati, OH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1986. p. 28, 48

(17) Gosselin, R.E.; Smith, R.P.; Hodge, H.C. Propane. In: Clinical toxicology of commercial products. 5th ed. Baltimore, MD : Williams and Wilkins, 1984. p. II-150

Note : Références supplémentaires sur le sujet envoyées sur demande. S'adresser au CCHST.

Chaque document produit par le Centre est soumis à une série de révisions. Dans le cadre de ce processus de révision, on demande à des représentants des gouvernements, des employeurs et des travailleurs d'examiner les versions préliminaires des documents du CCHST et de juger de leur utilité et de leur exactitude sur le plan technique.

Le Centre s'efforce de s'assurer que l'information qu'il distribue est exacte et exhaustive. Cependant, il est entendu qu'il ne se porte pas garant que ladite information est exacte et exhaustive et il ne sera tenu responsable d'aucun dommage ni d'aucune perte subis par suite de l'utilisation d'une information inexacte ou incomplète.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6